

**Emisi gas buang – Sumber tidak bergerak –
Bagian 11: Cara uji opasitas menggunakan skala
Ringelmann untuk asap hitam**



© BSN 2005

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang menyalin atau menggandakan sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun dan dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Gd. Manggala Wanabakti
Blok IV, Lt. 3,4,7,10.
Telp. +6221-5747043
Fax. +6221-5747045
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Cara uji	1
4.1 Prinsip.....	1
4.2 Peralatan	1
4.3 Persiapan pembacaan.....	2
4.4 Pembacaan.....	4
4.5 Perhitungan	4
Lampiran A Kertas skala <i>Ringlemann</i>	5
Lampiran B Formulir lapangan	6
Lampiran C Tabel korelasi antara skala <i>Ringlemann</i> dan opasitas.....	7
Bibliografi.....	8

Prakata

SNI ini merupakan hasil pengkajian dari SNI 19-1417-1989, *Cara uji kerapatan relatif asap hitam cara Ringelman*. SNI ini menggunakan referensi metode standar dari *Method 9 USEPA*. Secara teknis, SNI ini disiapkan dan diuji coba di laboratorium yang terakreditasi serta dikonsensuskan oleh Subpanitia Teknis Kualitas Udara dari Panitia Teknis 207S, *Sistem Manajemen Lingkungan*.

Standar ini telah disepakati dan disetujui dalam rapat konsensus dengan peserta rapat yang mewakili produsen, konsumen, ilmuwan, instansi teknis, pemerintah terkait dari pusat maupun daerah pada tanggal 4 Nopember 2004 di Depok.

Dengan ditetapkannya SNI 19-7117.11-2005, maka SNI 19-1417-1989 dinyatakan tidak berlaku lagi. Pemakai SNI agar dapat meneliti validasi SNI yang terkait dengan metode ini, sehingga dapat selalu menggunakan SNI edisi terakhir.



**Emisi gas buang – Sumber tidak bergerak –
Bagian 11: Cara uji opasitas menggunakan skala
Ringelmann untuk asap hitam**

1 Ruang lingkup

Standar ini merupakan cara praktis uji opasitas dari sumber tidak bergerak menggunakan skala *Ringelmann* untuk asap hitam.

2 Acuan Normatif

Method 9 USEPA.

3 Istilah dan definisi

3.1

asap hitam

gas yang mengandung partikel-partikel dari hasil pembakaran yang keluar melalui cerobong.

3.2

skala *Ringelmann*

skala yang digunakan sebagai patokan dalam pembacaan opasitas dengan skala 1 sampai 5. Skala *Ringelmann* ini berlaku hanya untuk asap hitam (*black smoke*).

3.3

opasitas

ukuran opasitas dari suatu sumber pembakaran bahan bakar atau proses dibandingkan dengan latar belakangnya dengan satuan persen (%).

4 Cara uji

4.1 Prinsip

Opasitas hitam yang keluar dari cerobong ditentukan dengan cara membandingkan warna asap yang paling sesuai dengan warna skala *Ringelmann*.

4.2 Peralatan

4.2.1 Skala asap ringelmann

Skala asap ringelmann berupa skala dalam bentuk gambar lingkaran dengan gradasi tingkat opasitas 20% sampai dengan 100% (Lihat Lampiran A). Atau skala 1 sampai 5 dengan pengertian sebagai berikut:

- 0 = kerapatan 0% dimana latar belakang dapat terlihat dengan jelas sebanding dengan 100%;
- 1 = kerapatan 20% dimana latar belakang dapat terlihat 80%;
- 2 = kerapatan 40% dimana latar belakang dapat terlihat 60%;
- 3 = kerapatan 60% dimana latar belakang dapat terlihat 40%;
- 4 = kerapatan 80% dimana latar belakang dapat terlihat 20%;
- 5 = kerapatan 100% dimana latar belakang tidak dapat terlihat sama sekali.

Adapun hubungan antara skala asap *Ringlemann*, transmitansi dan opasitas dapat dilihat pada Lampiran C.

4.2.2 Stopwatch

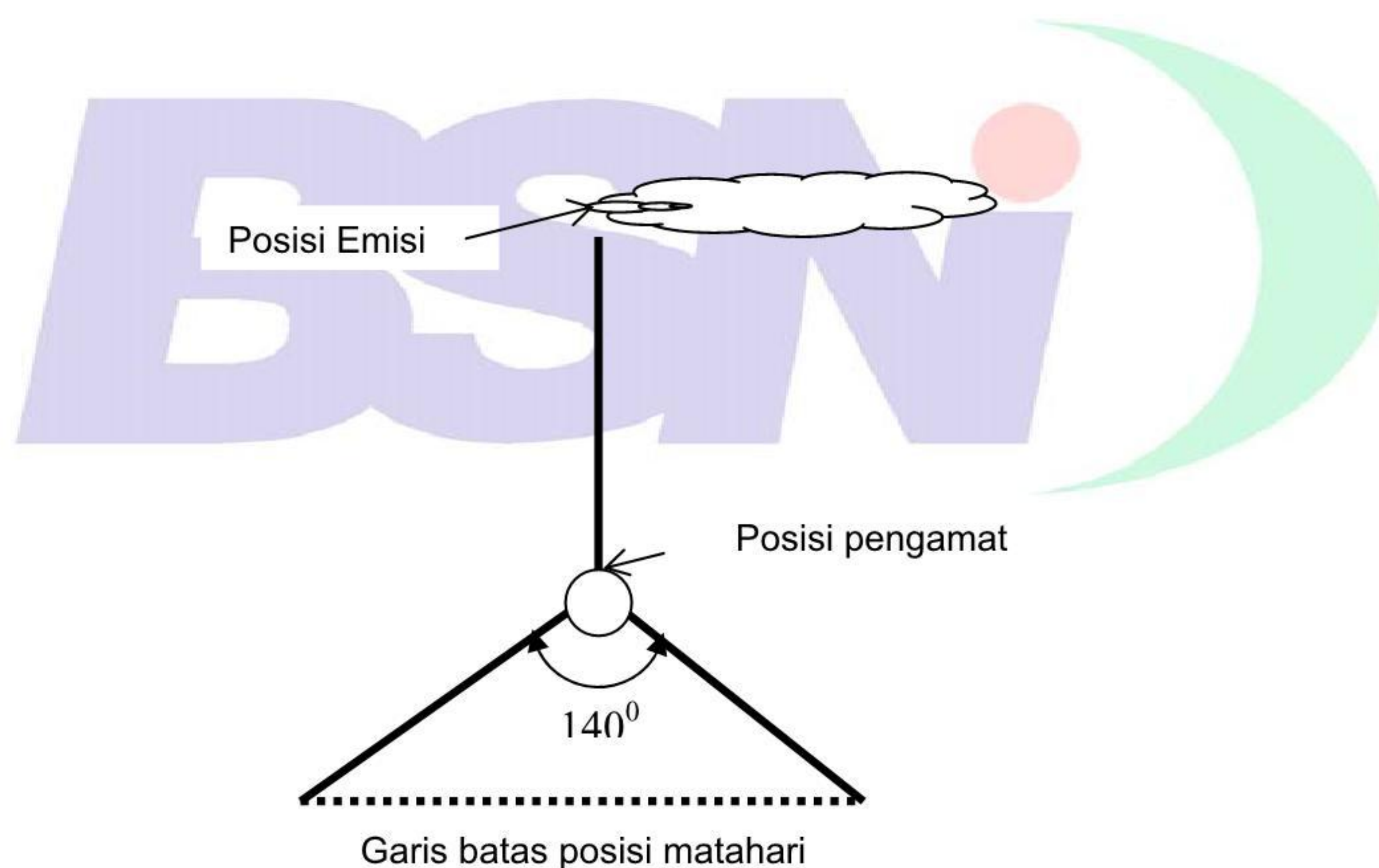
4.2.3 Anemometer atau *weather monitoring equipment* atau dapat berupa informasi dari stasiun meteorologi terdekat (pada kawasan yang sama)

4.2.4 Papan Pencatat

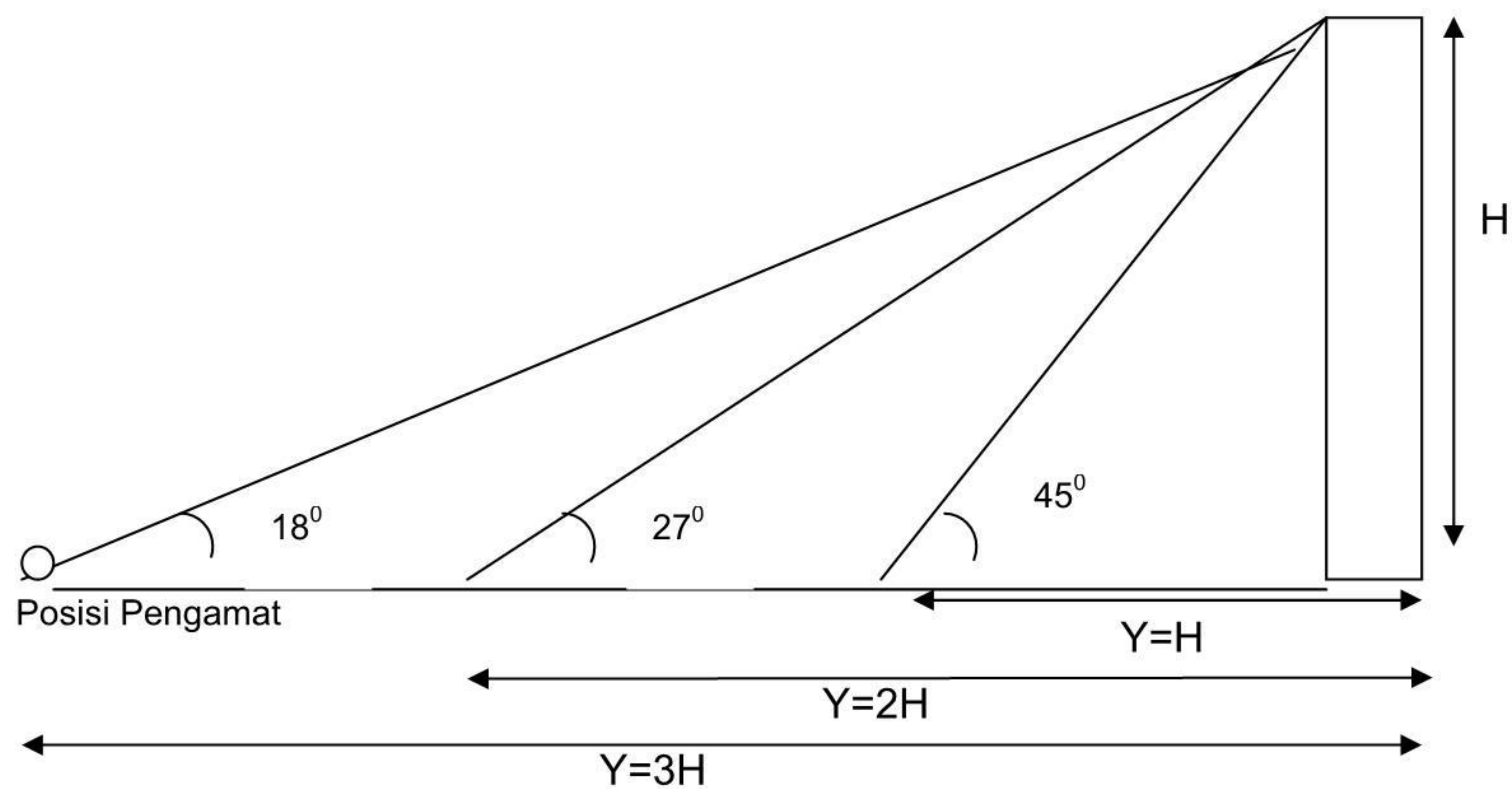
4.3 Persiapan Pembacaan

4.3.1 Persyaratan pembacaan opasitas

- Posisi Matahari di belakang pengamat (dalam daerah 140°) lihat gambar No. 1.
- Latar belakang sebaiknya langit biru bila kondisi ini tidak tercapai diberi keterangan pada formulir lapangan (Lampiran B).
- Arah angin pada sudut 90° terhadap pengamat.
- Jarak pengamat tiga kali ketinggian cerobong, lihat gambar No. 2.
- Tidak ada halangan yang mempengaruhi pengamatan.



Gambar 1 Posisi pengamat terhadap matahari (tampak atas)



Keterangan gambar

Y : Jarak horisontal pengamat terhadap cerobong

H : Tinggi cerobong

Gambar 2 Posisi pengamat terhadap cerobong

4.3.2 Sumber-sumber Kesalahan

Kesalahan pembacaan skala Ringelmann bisa terjadi karena beberapa gangguan yang mempengaruhi pengamatan sebagai berikut:

a) Pengaruh latar belakang

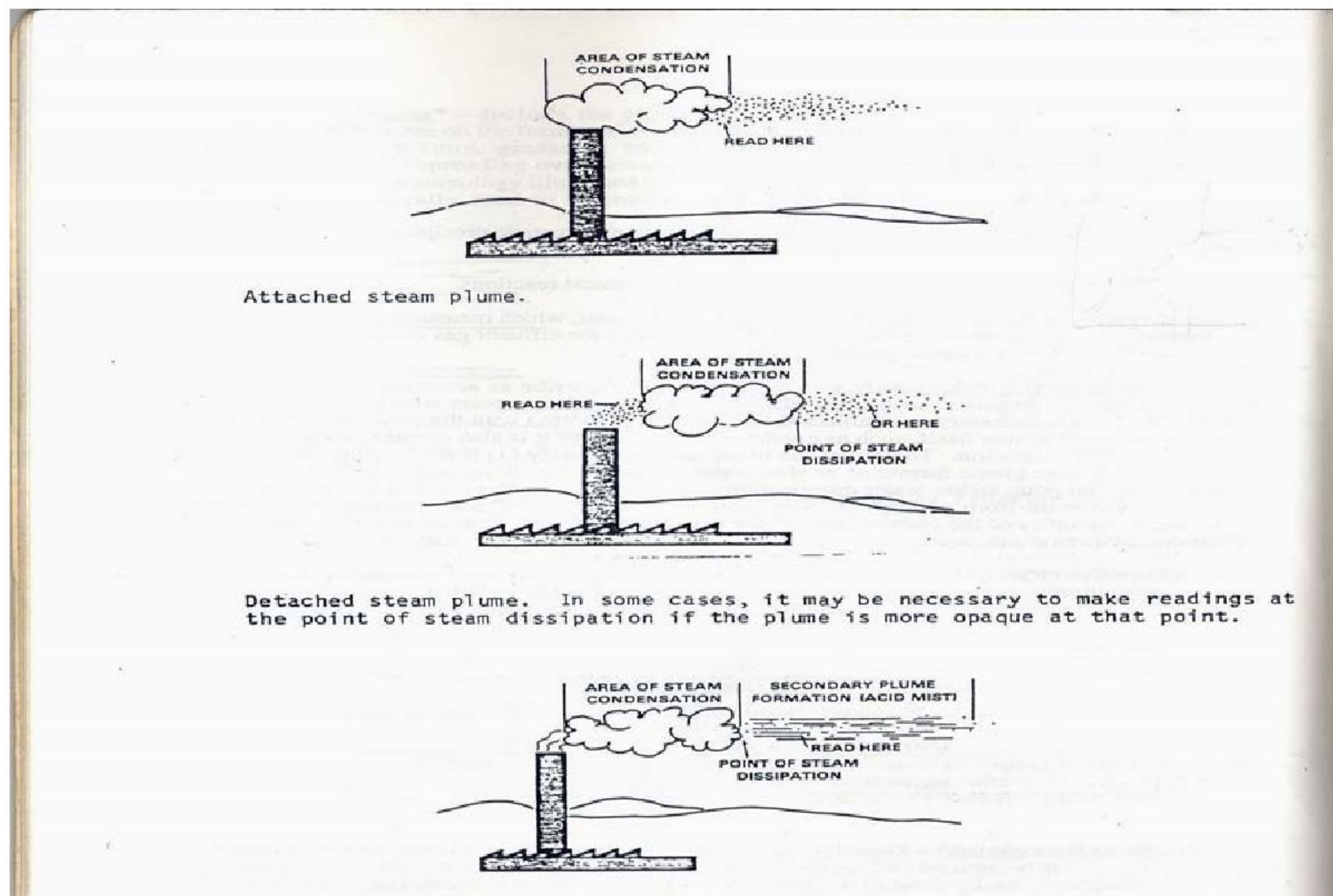
Untuk menghindari bias, maka pada saat asap diamati diharuskan untuk mendapatkan latar belakang pengamatan langit biru; langit berawan mempunyai efek mengurangi hasil pembacaan opasitas.

b) Perbedaan antara cahaya yang menyinari skala ringelmann dan cahaya sekitar cerobong asap

Diharuskan untuk melakukan pengamatan di pagi hari dengan cukup sinar matahari sebelum jam 11.00 dan siang hari dengan cukup sinar matahari setelah jam 13.00 sampai saat matahari mulai condong (tidak cukup sinar matahari lagi).

c) Perubahan jenis bahan bakar

Perubahan jenis bahan bakar menghasilkan asap yang berbeda kerapatan karena perbedaan kandungan uap air, ukuran partikel, bentuk dan warnanya. Pembacaan asap dengan kandungan uap air yang signifikan membutuhkan cara pengamatan tersendiri (lihat gambar no.3)



Gambar 3 Pengamatan opasitas dengan dan tanpa uap air terikut

4.4. Pembacaan

4.4.1 Pelaksanaan pembacaan opasitas

- Amati asap pada titik keluarnya diujung cerobong setiap kelipatan detik ke limabelas dan bandingkan dengan skala Ringelmann yang paling mirip. Catat pada formulir lapangan (lampiran B)
- Lakukan pengamatan minimal 6 menit untuk 24 pembacaan untuk asap yang konstan dan lebih dari 6 menit sampai 60 menit untuk asap yang tidak konstan atau untuk pengkajian kinerja proses.
- Catat bilangan Ringelmann tersebut pada formulir lapangan (Lampiran B) dan hitung rata-ratanya.
- Catat posisi dan kondisi saat pembacaan opasitas.

4.5 Perhitungan

Rata-ratakan seluruh data hasil pengamatan dan bulatkan pada angka skala terdekat

Lampiran A

(normatif)

Kertas skala Ringlemann

BAGAN KEPEKATAN ASAP
TIPE RINGELMANN


PETUNJUK

1. Opasitas hitam yang keluar dari cerobong ditentukan dengan cara membandingkan warna asap yang paling sesuai dengan warna skala *Ringelmann*
2. Skala ini digunakan dengan cara membandingkan asap melalui lubang ditengah terhadap skala yang ada dengan ketentuan sesuai SNI. 19 -... .
3. Posisi matahari dibelakang pengamat
4. Latar belakang sebaiknya langit biru bila kondisi ini tidak tercapai diberi keterangan pada formulir lapangan
5. Arah angin pada sudut 90° terhadap pengamat
6. Jarak pengamat tiga kali ketinggian cerobong
7. Tidak ada halangan yang mempengaruhi pengamatan

Lampiran B

(normatif)

Formulir lapangan/ Form pengamatan kerapatan asap

Nama Perusahaan			Tanggal pengamatan				Waktu mulai		Waktu akhir	
Alamat			No.							
			0	15	30	45	Keterangan			
Kota										
Provinsi										
Kode Pos										
Alat Proses/ Unit										
Alat Pengendali										
Titik Pengamatan Emisi										
Ketinggian terhadap tanah										
Ketinggian relatif thdp pengamatan										
Jarak dari pengamat awal										
akhir										
Arah dari pengamat awal										
akhir										
Deskripsi Emisi awal										
akhir										
Warna emisi awal										
akhir										
Apabila ada uap akhir terikut										
Tdk terikut										
Titik pada asap tempat penentuan kerapatan asap awal										
akhir										
Deskripsi latar belakang asap awal										
akhir										
Warna latar belakang awal										
akhir										
Kondisi langit awal										
akhir										
Kecepatan angin awal										
akhir										
Arah angin awal										
akhir										
Temperatur ambien awal										
akhir										
Suhu bola basah										
% RH										

Sketsa tata letak

Titik emisi

140°

Garis lokasi matahari

Gbr. Arah utara

1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					

Informasi tambahan	
--------------------	--

Nama pengamat	
Tanda tangan pengamat	Tanggal
Instansi	
Sertifikasi oleh	Tanggal

Lampiran C
(Informatif)

Korelasi antara skala *Ringlemann* dan opasitas

Tabel A.1 Korelasi antara skala *Ringlemann* dan opasitas

Bilangan Ringelmann	Transmisi Cahaya Melalui asap (%)	Opasitas %
0	100	0
1	80	20
2	60	40
3	40	60
4	20	80
5	0	100



Bibliografi

Kep-205/BAPEDAL/07/1996 tentang Pedoman Teknis Pengendalian Pencemaran Udara
| Sumber Tidak Bergerak. BAPEDAL











BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id